

Classificazione delle principali componenti dello spazio costruito

Di seguito sono descritte le operazioni di base effettuate a partire dalla griglia di analisi per classificare:

- gli ambiti territoriali in base al grado di urbanizzazione;
- tessuti urbani all'interno delle aree urbanizzate più dense in base della loro corrispondenza alle forme di mobilità che ne hanno influenzato lo sviluppo, con riferimento alla *Theory of the three urban fabrics* (Newman et al., 2016 – v. BOX 7);
- la rete stradale urbana in base alla gerarchia fissata dalle Norme CNR.

Classificazione delle aree urbanizzate

Descrizione sintetica

La metodologia per la classificazione delle **aree urbanizzate (AU)** trova una affinità con il metodo NEW DEGURBA (Degree of Urbanisation), una classificazione ufficiale sviluppata a livello europeo per definire il grado di urbanizzazione del territorio e basata su regole spaziali che combinano la densità di popolazione e la contiguità delle aree densamente abitate. La popolazione censuaria viene distribuita su una griglia regolare di 1 km², che permette una valutazione uniforme e comparabile su tutto il territorio. Le unità vengono classificate in tre categorie principali, ovvero “aree densamente popolate (urban areas)”, “aree intermedie (towns and suburbs)” ed “aree rurali (rural areas)”. (V. BOX 8). Rispetto al metodo NEW DEGURBA, che opera su griglia di 1Km² e quindi più adatta ad analisi territoriali di scala vasta, la classificazione delle AU è basata su una griglia più fine che, oltre a garantire una maggior precisione, consente di relazionarsi in modo più appropriato con le informazioni utili alle analisi di tipo urbano (come ad esempio la dislocazione dei servizi o la differente tipologia di tessuto urbano).

La seguente classificazione è propedeutica alla definizione degli indicatori urbano-territoriali proposti, e la sua applicazione è necessaria, in primo luogo, per individuare gli areali di riferimento per le analisi spaziali. La classificazione delle AU si basa sulla interrelazione di tre di sub-indicatori derivati dalla griglia di analisi, ovvero il grado di impermeabilizzazione del suolo, la densità abitativa espressa in numero di abitanti per ettaro, e la presenza di aree destinate a servizi di interesse collettivi, secondo le macroaree individuate dall'ISTAT (v. paragrafo 4.7.1.1). All'interno di questo sistema, si distinguono due tipologie di AU, fondamentalmente identificate in base alla densità della popolazione: le **Aree Urbane Dense (AUD)** includono tutte le celle di AU dove la densità supera i 50 abitanti per ettaro, e le **Aree Sub-Urbane (ASU)**, ovvero la parte restante di insediamento caratterizzato da aree residenziali a bassa densità abitativa (tra i 5 ed i 50 abitanti per ettaro) e/o dalla presenza di attività produttive e aree a servizi di pubblica utilità.

L'area AUD di maggior dimensione viene classificata come **area urbana densa centrale (AUDc)**, verosimilmente l'area che costituisce il centro urbano principale, mentre le altre aree AUD vengono identificate come aree **urbane dense decentralizzate (AUDd)**, ovvero eventuali centri o centralità urbane secondarie. In termini percentuali, rispetto alla AUD complessiva, maggiore è il valore di AUDc, più compatto (inteso nei soli termini di densità abitativa) risulterà essere l'insediamento, caratteristiche tipiche del sistema insediativo monocentrico. Le AUDd possono invece rappresentare altre polarità insediative, tipiche ad esempio di un sistema insediativo policentrico. I casi in cui predomina invece il valore di ASU e vi sono bassi valori di AUDc rispetto alle AUDd sono invece più tipici dei sistemi insediativi diffusi. La definizione dell'area AU e relative sottocategorie, è estesa entro i confini amministrativi comunali dell'ambito locale o degli ambiti locali LUA (AU-L) oggetto di studio, e, nel caso in cui vi ricada al suo interno, dell'ambito funzionale FUA (AU-F), con relativa distinzione.

Parametri, criteri ed aspetti applicativi

Attraverso la selezione delle celle corrispondenti alle soglie di sub-indicatori della griglia di analisi:

Area urbanizzata (AU)

- Celle con densità abitativa superiore a 5 ab/ha
- Celle con caratteristiche di impermeabilizzazione del suolo superiore al 30%

- Celle destinate a verde pubblico ed a servizi di rilievo urbano

Area urbana densa (AUD)

- Celle AU con densità abitativa superiore ai 50 ab/ha;
- Celle AU limitrofe o interne adiacenti che non raggiungono la soglia dei 50 ab/ha (ad esempio parchi urbani, plessi scolastici, centri commerciali, ecc.) ma fanno comunque parte della medesima AUD con perimetro spazialmente definito (vedi modalità di calcolo);

Area suburbana (ASU)

- Celle AU con densità fino a 50 ab/ha (comprende celle impermeabilizzate >30% e celle destinate a verde pubblico ed a servizi di rilievo urbano che non rientrano nella classificazione AUD)

Modalità di calcolo

Query per la selezione delle celle su griglia analisi

Selezione delle celle dell'area urbanizzata (**AU**) ed assegnazione valore in nuovo campo (AU=1)

$$AU = "IMP" > 30 \text{ OR } "POP" > 5 \text{ OR } "SERV" = 1$$

Passaggi per la definizione dell'area urbana densa (**AUD**)

1. Preparazione della maschera di selezione (maskAUD):
 - *Fusione delle celle (dissolve) con densità di abitanti maggiore di 50 ab/ha*
 - *Buffer di 100m dei poligoni dissolti (ciò consente di considerare eventuali celle adiacenti trasversali ed eliminare eventuali celle isolate)*
 - *Fusione delle aree buffer ottenute (dissolve) ed eliminazioni di eventuali buchi sovrapposti all'area urbanizzata AU/ASU e separazione in poligoni singoli*
 - *Eliminazione dei poligoni dissolti con area inferiore a 4 ha*
 - *Distinzione del poligono con estensione maggiore dai restanti poligoni*
2. Selezione delle celle AU collocate all'interno della maschera di selezione (predicato geometrico: sovrappone e sono contenuti) ed assegnazione valore in nuovo campo (AUD=1)

Definizione dell'area urbana densa centrale (AUDc), ovvero quella con maggiore estensione rispetto ad eventuali aree urbane dense decentrate (AUDd), le quali possono connotare un sistema insediativo policentrico in forte relazione con la centralità urbana densa predominante:

- **AUDc** - selezione delle celle AUD che ricadono all'interno del poligono di estensione maggiore della maschera di selezione
- **AUDd** - selezione delle celle AUD che ricadono all'interno di eventuali altri poligoni della maschera di selezione

Fonti dei dati

Vedi griglia analisi

Classificazione dei tessuti urbani

Descrizione sintetica

La definizione dei tessuti urbani è basata sui concetti formulati da Newman et al. (2016) nella *Theory of the three urban fabrics* (2016 – v. BOX 7). Questa offre un modello per comprendere come la forma e la struttura delle città siano influenzate dalle modalità di trasporto predominanti, distinguendo tre tipi principali di tessuto urbano: pedonale, orientato al trasporto pubblico e prevalentemente automobilistico. Ogni tessuto si caratterizza per specifici parametri di densità abitativa, che riflettono il grado di compattezza, vista come requisito essenziale della sostenibilità urbana. Fra i tessuti walking sono inoltre considerati di default, indipendentemente dalla loro densità abitativa, quelli appartenenti ai centri e nuclei storici, di formazione precedente alla Rivoluzione Industriale, e quindi all'avvento delle prime forme di trasporto motorizzato. Questi parametri sono fondamentali per analizzare e pianificare gli spazi urbani e vengono applicati sulla griglia di analisi, la quale consente di valutare la distribuzione spaziale e la compresenza di tessuti diversi.

Parametri, criteri ed aspetti applicativi

Sulla base delle caratteristiche delle città italiane/europee, sono stati proposti i seguenti parametri di densità abitativa distintivi per ciascun tipo di tessuto urbano sulla base delle informazioni contenute in ogni singola cella di area urbanizzata (AU):

Walking City

- Alta densità abitativa, superiore a 100 abitanti per ettaro (ab/ha)
- Rapporto di copertura cella maggiore del 50% in AUD
- Presenza di centro storico/centralità urbana
- Presenza di parchi urbani e/o piazze in AUD

Transit City

- Medio alta densità abitativa, compresa tra 50 e 100 ab/ha
- Rapporto di copertura cella compreso tra il 25 e 50% in AUD
- Presenza di aree ferroviarie di grande estensione (snodi ferroviari, stazioni)

Automobile City in AUD:

- Le restanti celle Bassa densità abitativa, inferiore a 50 ab/ha
- Rapporto di copertura cella inferiore al 25%

Automobile City in ASU:

- Bassa densità abitativa, inferiore a 50 ab/ha
- Rapporto di copertura cella inferiore al 25%

Modalità di calcolo

Query per la selezione delle celle su griglia analisi ed assegnazione valore 1 al relativo campo:

Selezione celle della walking city

$WALK_C = ("C_STO" = 1) \text{ or } (AUD=1 \text{ and } "p1" \geq 100) \text{ or } (AUD=1 \text{ and } "RC" \geq 5000) \text{ or } (AUD=1 \text{ and } "VP" = 1)$

Selezione celle della transit city

$TRAN_C = "WALK_C" \neq 1 \text{ and } (((("RC" > 2500 \text{ and } "RC" < 5000) \text{ or } ("p1" \geq 50 \text{ and } "p1" < 100)))$

Selezione celle della automobile city ASU

$AUTO_C \text{ ASU} = "WALK_C" \neq 1 \text{ and } "TRAN_C" \neq 1 \text{ and } (ASU = 1)$

Selezione celle della automobile city AUD

$AUTO_C \text{ AUD} = "WALK_C" \neq 1 \text{ and } "TRAN_C" \neq 1 \text{ and } (AUD = 1)$

Fonti dei dati

Vedi griglia analisi

Classificazione della rete stradale

Descrizione sintetica

Per la classificazione del grafo stradale, è stato fatto esplicito riferimento alla classificazione dei livelli funzionali di rete proposti dal CNR e recepiti nelle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” (DM n° 6792 del 05/11/2001), ovvero una classificazione delle strade in base al loro livello funzionale nella rete viaria. Questa classificazione permette una pianificazione più efficiente della rete stradale, distinguendo tra le infrastrutture destinate al transito veloce e quelle dedicate all’accesso locale. Il grafo stradale utilizzato deriva da OpenStreetMap (OSM) rappresenta oggi uno strumento fondamentale per la predisposizione di metodologie di analisi urbana e territoriale grazie alla sua natura open source, alla ricchezza di dati e alla struttura topologica che consente di modellare reti stradali e infrastrutturali in modo dettagliato e flessibile.

Parametri, criteri ed aspetti applicativi

Di seguito sono riportati i parametri che caratterizzano i quattro livelli di rete funzionale sui quali è stata effettuata la riclassificazione del grafo OSM. I livelli di rete funzionale sono:

Rete primaria (di transito o scorrimento)

Comprende le infrastrutture di maggiore importanza, destinate al traffico di lunga percorrenza e ad alta velocità (autostrade e superstrade).

- Comprende le infrastrutture di maggiore importanza e capacità.
- Garantisce il traffico di lunga percorrenza, ad alta velocità e senza interruzioni (es. autostrade, superstrade).
- Funzione: collegamento tra grandi poli urbani, industriali e logistici.

Rete principale (di distribuzione)

Collega la rete primaria ai principali poli urbani, industriali e logistici. Gestisce flussi di traffico rilevanti ma su distanze inferiori.

- Collega la rete primaria ai principali centri urbani e produttivi.
- Gestisce flussi di traffico rilevanti ma su distanze inferiori rispetto alla rete primaria.
- Funzione: distribuzione del traffico verso le aree secondarie.

Rete secondaria (di penetrazione)

Serve a collegare la rete principale con aree urbane minori, zone produttive o residenziali diffuse.

- Serve a collegare la rete principale con aree urbane minori, zone produttive o residenziali diffuse.
- Funzione: penetrazione e distribuzione capillare del traffico nei territori meno densi.

Rete locale (di accesso)

Comprende tutte le strade che danno accesso diretto a edifici, abitazioni, attività produttive e servizi locali. Qui la funzione di scorrimento è minima e prevale quella di accessibilità.

- Comprende tutte le strade che danno accesso diretto a edifici, abitazioni, attività produttive e servizi locali.
- Qui prevale la funzione di accessibilità rispetto a quella di scorrimento.
- Funzione: garantire l’accesso diretto e la mobilità locale.

La tabella seguente rappresenta la classificazione dei livelli di rete in relazione alle tipologie di strade del Codice della Strada (CdS):

TABELLA 1 | Tabella comparativa tra la classificazione dei livelli di rete secondo le norme CNR (Decreto Ministeriale n° 6792 del 05/11/2001) e la classificazione secondo il codice della strada

Rete	Strade corrispondenti secondo il CDS	
	<i>In ambito extraurbano</i>	<i>In ambito urbano</i>

Indicatori e parametri

<i>a - rete primaria (di transito/scorrimento)</i>	autostrade extraurbane	autostrade urbane
	strade extraurbane principali (del tipo strade di grande comunicazione)	strade urbane di scorrimento (del tipo strade di grande comunicazione)
<i>b - rete principale (di distribuzione)</i>	strade extraurbane principali	strade urbane di scorrimento
<i>c - rete secondaria (di penetrazione)</i>	strade extraurbane secondarie	strade urbane di quartiere
<i>d - rete locale (di accesso)</i>	strade locali extraurbane	strade locali urbane

Modalità di calcolo

L'utilizzo del grafo OpenStreetMap (OSM) rappresenta oggi uno strumento fondamentale per la predisposizione di metodologie di analisi urbana e territoriale grazie alla sua natura open source, alla ricchezza di dati e alla struttura topologica che consente di modellare reti stradali e infrastrutturali in modo dettagliato e flessibile. OSM fornisce una rappresentazione della rete stradale attraverso un grafo composto da nodi (intersezioni, punti di interesse) e archi (segmenti stradali), con una classificazione dettagliata dei tipi di strada (motorway, trunk, primary, secondary, tertiary, residential, ecc.). È possibile dunque una riclassificazione in modo da adeguare tali classi al tipo di analisi da operare.

TABELLA 2 | Categorie considerate nell'operazione di riclassificazione

OSM highway	Descrizione OSM	LIV_RETE
<i>motorway</i>	Autostrada a carreggiate separate, accesso controllato, solo veicoli motorizzati	1
<i>trunk</i>	Strada di grande comunicazione, simile a superstrada	1
<i>primary</i>	Strada principale di collegamento tra città importanti	2
<i>secondary</i>	Strada di collegamento tra centri minori	3
<i>tertiary</i>	Strada di collegamento locale, tra piccoli centri	3
<i>unclassified</i>	Strada locale di importanza minore	4
<i>residential</i>	Strada urbana residenziale	4
<i>service</i>	Strada di servizio (accesso a parcheggi, aree private, ecc.)	4
<i>living_street</i>	Strada urbana a priorità pedonale, traffico molto limitato	4
<i>pedestrian</i>	Area pedonale	4
<i>cycleway</i>	Pista ciclabile	-
<i>footway</i>	Percorso pedonale	-
<i>path</i>	Sentiero, percorso misto (pedoni, bici, ecc.)	-
<i>track</i>	Strada agricola o forestale	-

Fonti dei dati

Griglia di analisi:

Osservatorio Mercato Immobiliare (Centri storici e zone di centralità urbana)

https://www1.agenziaentrate.gov.it/servizi/geopoi_omi/index.php

Dataset nazionale degli aggregati strutturali italiani, Dipartimento Protezione Civile (Rapporto di copertura)

<https://rischi.protezionecivile.gov.it/it/approfondimento/dataset-nazionale-degli-aggregati-strutturali-italiani/>

Dato Open Street Map (Aree verdi, parchi urbani e piazze)

<https://www.openstreetmap.org>